

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Прикладной математики»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф.-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

«___» _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная графика

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Наименование образовательной программы	Высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры	Зав. кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.
	_____ Р.М. Шагалиев
протокол № от	«___» _____ 2023 г.
20 г.	

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФИТЭ, ФТФ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ПМ, д.ф.-м.н.

Р.М. Шагалиев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
5	64	4	144	-	32	32	44	-	Э	10
ИТОГО	64	4	144	-	32	32	44	-	36	10

АННОТАЦИЯ

Этот курс посвящён изучению теории компьютерной графики, а также приобретению практических навыков решения на ПЭВМ широкого спектра задач.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Компьютерная графика» - получение студентами опыта проектирования и создания прикладных программ, в том числе упрощенных аналогов сервисных программ математического отделения ИТМФ. Основное внимание, тем не менее, уделяется программам, работающим с научной визуализацией – от простейших, до использующих современные графические библиотеки типа OpenGL.

Задачи дисциплины:

- ✓ Дать основы проектирования и реализации программ командами из 2-3 человек;
- ✓ Углубить знания языка C++ и использования объектно-ориентированного стиля программирования;
- ✓ Научить работать с интерфейсными системами типа MFC, оболочкой Visual Studio;
- ✓ Научить использовать графические библиотеки для построения сервисных библиотек.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Компьютерная графика» относится к базовой части профессионального цикла ООП бакалавриата направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика и предполагает знания студентами дисциплин общей физики и высшей математики. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания языка программирования C++, а также владение навыками работы в MS Visual Studio, которые преподаются в курсе «Языки и методы программирования» базовой части профессионального цикла ООП бакалавриата физико-математических специальностей.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектный			
разработка и реализация проектов, связанных применением прикладной математики и информатики в конкретных предметных областях	математическое моделирование и высокопроизводительные вычисления в задачах механики сплошной среды и физики высоких плотностей энергии; разработка прикладных программных комплексов; разработка высокопроизводительных ЭВМ и программного обеспечения для них; компьютерное сопровождение и обработка результатов физических экспериментов	ПК-5 способен к разработке, реализации и оценке проектов научно-исследовательской и инновационной направленности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	З-ПК-5 знать принципы оценки научно-исследовательских проектов при проведении их экспертизы; У-ПК-5 уметь проводить разработку и экспертизу научно-исследовательских проектов; В-ПК-5 владеть навыками разработки и экспертизы научно-исследовательских проектов;
Тип задачи профессиональной деятельности: педагогический			
организация педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика)	математическое моделирование и высокопроизводительные вычисления в задачах механики сплошной среды и физики высоких плотностей энергии; разработка прикладных программных	ПК-7 Способен разрабатывать учебно-методические материалы, проводить лекционные и практические занятия по дисциплинам в области прикладной математики и информатики <i>Основание:</i>	З-ПК-7 знать нормативно-правовые документы, регламентирующие образовательный процесс У-ПК-7 уметь организовывать педагогическую деятельность в области математики и информатики; В-ПК-7 владеть навыками организации педагогической деятельности в области

	<p>комплексов; разработка высоко- производительных ЭВМ и программного обеспечения для них; компьютерное сопровождение и обработка результатов физических экспериментов</p>	<p>Профессиональный стандарт «01.001. Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»</p>	<p>математики и информатики;</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			-	32	32	44		
Семестр 5								
	Название раздела							
1	Основы курса. Введение в компьютерную графику	1		2	2			5
2	Работа с современными графическими библиотеками	2		2	2			5
3	Преобразование объектов	3		2	2			5
4	Трехмерный просмотр	4		4	2			5
5	Освещение	5		2	2			10
6	Вопросы производительности графических систем	6		2	2			10
7	Трехмерное моделирование полигональными сетками	7		2	2			5
Рубежный контроль		9	ЛР					50
Промежуточная аттестация			Э				36 / 0	0 - 50
Посещаемость								5
Итого:			-	32	32	44		100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

ЛР – лабораторная работа

УО – устный опрос

Контр. – контрольная работа

Тест – тестирование (письменный опрос)

ДЗ – домашнее задание

РГР – расчетно-графическая работа

Э/Зач/ЗсО – экзамен/зачет/зачет с оценкой и др.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	Название раздела	
1	Основы курса. Введение в компьютерную графику	Что такое компьютерная графика.. Начальная стадия: рисование фигур. Дополнительные инструменты для рисования.
2	Работа с современными графическими библиотеками	Обзор существующих библиотек. Сравнительный анализ DirectX и OpenGL. Что такое OpenGL? Правила наименований в OpenGL.
3	Преобразование объектов	Плоские преобразования. Перемещение. Масштабирование. Сдвиг. Инвертирование аффинного преобразования. Композиция аффинных преобразований. Некоторые полезные свойства аффинных преобразований. Трехмерные преобразования объектов. Перемещение. Масштабирование. Сдвиг. Повороты. Компоновка трехмерных аффинных преобразований. Комбинирование поворотов. Повороты вокруг произвольной оси. Определение оси и угла поворота. Изменение систем координат
4	Трехмерный просмотр	Установка отображаемого объема. Позиционирование камеры. Пилотирование камеры. Модели поведения
5	Освещение	Разрешение и глубина цвета. Роль освещения в трехмерной сцене. Три модели освещения. Установка параметров источников света. Использование нормалей. Материалы и их освещение. Имитация металлического, деревянного и прочих оттенков. Спецэффекты.
6	Вопросы производительности графических систем	«Узкие» места с точки зрения производительности программ и аппаратного обеспечения. Методы поиска «узких» мест Методы «оптимизации», направленные на ускорение формирования изображения.
7	Трехмерное моделирование полигональными сетками	Нормали в вершинах и нормали к поверхностям. Определение полигональной сетки. Нахождение нормальных векторов. Свойства сеток. Работа с сетками в программе. Примеры использования. Имитация многогранников сетками.

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	Название раздела	
1	Основы курса. Введение в компьютерную графику	Создание изображений простейшими средствами (с помощью MFC). Решение вопросов о масштабировании сцены и преобразованиях в пространстве.
2	Работа с современными графическими библиотеками	Знакомство с OpenGL. Создание первой программы – инициализация контекста, преобразования пространства с помощью OpenGL, выбор режимов отображения.

3	Преобразование объектов	Знакомство с OpenGL. Создание первой программы – инициализация контекста, преобразования пространства с помощью OpenGL, выбор режимов отображения.
4	Трехмерный просмотр	Знакомство с OpenGL. Создание первой программы – инициализация контекста, преобразования пространства с помощью OpenGL, выбор режимов отображения.
5	Освещение	Освещение. Задание параметров материалов, выбор типа источников, настройка сцены (расчет нормалей).
6	Вопросы производительности графических систем	Освещение. Задание параметров материалов, выбор типа источников, настройка сцены (расчет нормалей).
7	Трехмерное моделирование полигональными сетками	Освещение. Задание параметров материалов, выбор типа источников, настройка сцены (расчет нормалей).

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	Название раздела	
1	Основы курса. Введение в компьютерную графику	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC
2	Работа с современными графическими библиотеками	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC
3	Преобразование объектов	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC
4	Трехмерный просмотр	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC
5	Освещение	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC

6	Вопросы производительности графических систем	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC
7	Трехмерное моделирование полигональными сетками	Реализация масштабирования двумерной сцены с использованием MFC. Использование мыши для задания положения отображаемых объектов. Реализация модели преобразования трехмерного пространства на плоскость экрана с использованием MFC

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Хилл Френсис. OpenGL. Программирование компьютерной графики. М.: Питер, 2006.
2. Порев В.Н. Компьютерная графика. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002
3. Е. В. Шикин, А.В. Боресков. Компьютерная графика. Полигональные модели, М.: Диалог-МИФИ, 2001
4. Сергей Гайдуков. OpenGL. Профессиональное программирование трехмерной графики на C++. 2012.
5. Р.Д. Верма. Введение в OpenGL. 2-е издание. 2011.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 5				
Раздел 1	Основы курса. Введение в компьютерную графику	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	КР, 3
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	КР, 3

Раздел 2	Работа с современными графическими библиотеками	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 4
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Раздел 3	Преобразование объектов	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 6
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Раздел 4	Трехмерный просмотр	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 8
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Раздел 5	Освещение	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 12
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Раздел 6	Вопросы производительности графических систем	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 14
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Раздел 7	Трехмерное моделирование полигональными сетками	ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	ЛР, 16
Промежуточная аттестация		ПК-5 ПК-7	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-7; У-ПК-7; В-ПК-7	Экзамен

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Примерные лабораторные работы

Вариант 1.

Написать программу рисующую обстановку в 3-х смежных комнатах.

Пример – пол, стол и несколько предметов на столе, в том числе настольную лампу. Кроме стола в комнате шкаф и источник света в воздухе (люстра на потолке). В одной из комнат 2 источника, в 2 других по одному. Продумать момент освещения предметов из одной комнаты источником из другой. Отрисовать ребрами габаритные коробки комнаты.

Вариант 2.

Написать программу рисующую движение игрушечного паровоза по рельсам на столе.

На столе несколько предметов. Три источника света – один на движущемся паровозе, второй - на столе (настольная лампа, освещающая часть стола) и, наконец, лампа на потолке (но последний не должен создавать иллюзию яркого дня - лишь полумрак). Отрисовать ребрами габаритные коробки комнаты.

Обязательные требования:

1. Вкл/выкл каркасной модели/модели с заливкой.
2. Обеспечить возможность перемещения комнаты в пространстве.
3. Обеспечить возможность модификации мощности источников света через диалог
4. Источники должны различаться по типу – т.е. минимум локальный, освещающий только фрагмент, и общий – он освещает почти все пространство.
5. При отрисовке объектов допускается использование квадрик, но не для отображения кубов и параллелепипедов.

5.2.2. Примеры контрольных работ

Написать программу, реализующую:

1. Вращение многоугольника в центре экрана. Число углов, скорость вращения и направление задаются через диалог. Радиус фигуры максимально влезающий на экран. При изменении размеров экрана – масштабировать.
2. По каждому клику мыши нарисовать окружность максимально возможного размера (т.е. окружностей м.б. много). При изменении размеров экрана – масштабировать.
3. Вращение пирамиды вокруг своей оси, направленной вертикально, вслед за изменением координаты X мыши

5.2.3. Примерные вопросы к экзамену

Раздел 1. Основы курса. Введение в компьютерную графику.

1.1 Что такое компьютерная графика.

1.1.1 Элементы изображения. Линии. Текст. Растровое изображение. Векторная графика.

1.1.2 Построение окружности. Методы отображения плоских кривых на матрице дисплея

1.1.3 Лестничный эффект и методы борьбы с ним

1.1.4 Штриховка, растрезация и закрапка плоских многоугольников.

1.1.5 Представление цвета на экране дисплея. Палитры и таблицы цвета.

1.1.6 Архивация изображений без потери качества (алгоритмы RLE и LZW)

1.1.7 Сжатие в формате JPEG

1.2 Начальная стадия: рисование фигур

1.2.1 Точечная графика

1.2.2 Линии и полигоны

1.2.3 Простое взаимодействие с мышью и клавиатурой

1.3 Дополнительные инструменты для рисования

1.3.1 Мировые окна и порты просмотра

1.3.2 Отсечение линий

1.3.3 Разработка класса Canvas

1.3.4 Относительное рисование

1.3.5 Окружности и дуги

1.3.6 Применение параметрического задания кривой

Раздел 2. Работа с современными графическими библиотеками.

2.1 Обзор существующих библиотек

2.2 Сравнительный анализ DirectX и OpenGL

2.3 Что такое OpenGL? Правила наименований в OpenGL

Раздел 3. Преобразование объектов.

3.1 Плоские преобразования. Перемещение. Масштабирование. Сдвиг.

3.2 Инвертирование аффинного преобразования. Композиция аффинных преобразований.

3.3 Некоторые полезные свойства аффинных преобразований

3.4 Трехмерные преобразования объектов. Перемещение. Масштабирование. Сдвиг.

3.5 Повороты.

3.6 Компоновка трехмерных аффинных преобразований. Комбинирование поворотов

3.7 Повороты вокруг произвольной оси

3.8 Определение оси и угла поворота

3.9 Изменение систем координат

Раздел 4. Трехмерный просмотр.

4.1 Установка отображаемого объема. Позиционирование камеры

4.2 Пилотирование камеры. Модели поведения

Раздел 5. Освещение.

5.1 Разрешение и глубина цвета

5.2 Роль освещения в трехмерной сцене. Три модели освещения

5.3 Установка параметров источников света. Использование нормалей.

5.4 Материалы и их освещение. Имитация металлического, деревянного и прочих оттенков.

5.5 Спецэффекты

Раздел 6. Вопросы производительности графических систем.

6.1 «Узкие» места с точки зрения производительности программ и аппаратного обеспечения;

6.2 Методы поиска «узких» мест;

6.3 Методы «оптимизации», направленные на ускорение формирования изображения

Раздел 7. Трёхмерное моделирование полигональными сетками.

7.1 Нормали в вершинах и нормали к поверхностям

7.2 Определение полигональной сетки. Нахождение нормальных векторов

7.3 Свойства сеток. Работа с сетками в программе.

7.4 Примеры использования. Имитация многогранников сетками

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»		Оценка «удовлетворительно»

60-64		Е	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Хилл Френсис. OpenGL. Программирование компьютерной графики. М.: Питер, 2006.
2. Порев В.Н. Компьютерная графика. - СПб.: БХВ-Петербург, 2002
3. Е. В. Шикин, А.В. Боресков. Компьютерная графика. Полигональные модели, М.: Диалог-МИФИ, 2001
4. Сергей Гайдуков. OpenGL. Профессиональное программирование трехмерной графики на C++. 2012.
5. Р.Д. Верма. Введение в OpenGL. 2-е издание. 2011.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. А.В. Боресков. Графика трехмерной компьютерной игры на основе OpenGL, М.: Диалог-МИФИ, 2004.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

ПО MS Windows, MS Visual Studio 6.0

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины производится на базе учебных лабораторий кафедры в СарФТИ

НИЯУ МИФИ учебных корпусов. Лаборатории оснащены современными ПЭВМ, необходимым для освоения данной дисциплины ПО.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По дисциплине «Компьютерная графика» в рабочем учебном плане предусмотрены интерактивные часы для проведения практических и лабораторных занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Такие моменты отражены в изложенных выше пунктах, касающихся формируемых знаний студентов и их проверки. При обучении по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика особенно выпукло необходимо представлять конкретные методы компьютерной графики, которые напрямую применяются при анализе результатов математического моделирования физических процессов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил: старший преподаватель кафедры ПМ

М.Г. Кузнецов

Рецензент: